S.276

26 MAR 1936

Meddelande N:r 192 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet.
Botaniska avdelningen N:r 16.

ANTECKNINGAR OM GULROSTEN
(PUCCINIA GLUMARUM)

AV

ERNST HENNING

BRITISH MUSEUM (NATURAL HISTORY) BOARD

JÄMTE BILAGA

BESTÄMNINGAR AV ACIDITET OCH SOCKERHALT I VATTENEXTRAKT AV VETESORTER MED OLIKA RESISTENS MOT GULROST

AV

A. BYGDÉN.

LINKÖPING 1919, BILLSTENS BOKTRYCKERI.

Meddelande N:r 192 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet.
Botaniska avdelningen N:r 16.

ANTECKNINGAR OM GULROSTEN
(PUCCINIA GLUMARUM)

AV

ERNST HENNING

JÄMTE BILAGA

BESTÄMNINGAR AV ACIDITET OCH SOCKERHALT I VATTENEXTRAKT AV VETESORTER MED OLIKA RESISTENS MOT GULROST

AV

A. BYGDÉN.

LINKÖPING 1919, BILLSTENS BOKTRYCKERI.

BRITISH MUSEUM (NATURAL HISTORY)
BOOKS
26 MAR 1936

Meddelande N:r 192 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet.
Botaniska avdelningen N:r 16.

Anteckningar om gulrosten
(Puccinia glumarum)

av

Ernst Henning.

Gulrostens ekonomiska betydelse för vårt land har väl i allmänhet under senare tid ansetts tämligen underordnad, sedan man dels genom de i slutet på 1800-talet utförda undersökningarna kunnat påvisa, huru olika vetesorter i mycket olika grad företedde mottaglighet för denna sjukdom dels genom korsningar lyckats framställa vetesorter, som i sig förena flera goda egenskaper, bland dessa även hög resistens mot gulrost. Men en del under senare år vunna erfarenheter angående föränderligheten hos denna resistens visa, att ytterligare uppmärksamhet måste ägnas åt denna rostart. Det gäller att noggrannare söka utforska dels vilka yttre omständigheter gynna denna parasits spridning och förökning dels att lära känna de inre egenskaper hos de olika vetesorterna, som göra dem mottagliga eller resistenta för gulrostens angrepp. Då man ännu icke lyckats finna något skålroststadium till denna rostart, och då vintersporerna (teleutosporerna) icke kunna nedsmitta säden, så är det av vikt att gulrostens övervintringsförhållanden bli noggrannt kända. Då olika år som bekant förhålla sig väsentligt olika i avseende på intensiteten i gulrostens uppträdande, vore det ju också ett önskemål, dels att få en förteckning över gulrostår inom olika länder och landsdelar dels en jämförelse mellan de klimatiska förhållandena under olika år på olika trakter. Förteckning över gulrostår kan ju erhållas genom litteraturstudier, om ock begreppet »rostår» icke tages i samma betydelse av olika författare. Svårare är emellertid att påvisa de klimatiska betingelserna för gulrostens epidemiska uppträdande, då för flera länder och landsdelar översiktliga sammanfattningar icke finnas angående de klimatiska företeelserna under olika år. För övrigt spela ju de lokala förhållandena en mycket stor roll. Rätt mycket regn kan ju falla på ett mindre område, under det att omgivande trakt icke får en droppe.

Även jordmån, gödsling och läge spela otvivelaktigt en stor roll i fråga om gulrostens intensitet, men även betäffande denna fråga stöter

det på stora svårigheter att erhålla fullt jämförliga data. Och även i avseende på de olika vetesorternas resistens är det svårt att ernå allmängiltiga resultat. En sort, som i ena landet eller landsdelen är resistent, kan i andra delar vara ganska mottaglig. Viktigt vore därför att studera, om samma sort på samma trakt visar olika mottaglighet, då man därigenom kunde avgöra, i vilken mån andra yttre förhållanden än de klimatiska inverka på gulrostens intensitet. Och slutligen gäller det att erhålla en säker förklaring över den olika mottagligheten, denna må nu vara individuell eller vara en sortegenskap, och att, så vitt möjligt, genom yttre medel söka bevara resistensen.

Gulrostens övervintringsförhållanden.

1. Iakttagelser i Sverige.

Redan 1875 hade dansken P. Nielsen[1]) angivit, att gulrosten kan övervintra i myceliestadiet i Danmark, åtminstone så länge bladen, i vilka myceliet befinner sig, hålla sig friska, d. v. s. om väderleken närmast efter snösmältningen blir mild. På grund av detta påstående ägnade jag under vintrarna 1891—92 och 1892—93 mycken uppmärksamhet åt hithörande spörsmål[2]). Huvudresultaten av då gjorda iakttagelser må här framhållas. Den $^{28}/_{12}$ 1891 kunde Uredosporer iakttagas både på råg, vete och kvickrot, ehuru ganska sträng frost (— 15°) varit rådande under andra decemberdekaden. På våren 1892 påträffade jag i slutet på mars omedelbart efter snösmältningen flera blad med unga Uredosår, som uppenbarligen härstammade från ett övervintrande mycelium. Ett veteblad, som den $^{2}/_{4}$ sistnämnda år företedde en gulaktig fläck, sattes i en skål med vatten på laboratoriet, och efter tre dagar hade friska Uredosår å detsamma utvecklat sig. Några dagar senare upprepades samma försök med ett annat blad, på vilket förekommo *encelliga* vintersporer av gulrost. Även på detta blad frambröto nya Uredosår. Samma vår iakttogs sedermera Uredo av gulrost den $^{10}/_{5}$ på den för gulrost synnerligen mottagliga vetesorten Michigan Bronce, nämligen på ett par delvis vissnade blad. *Uredohopar förekommo såväl på de vissnade som på de ännu gröna delarna av dessa blad.* — På kvickrot upptäcktes gulrost samma år först den 31 maj.

På hösten 1892 funnos friska Uredosår ännu den $^{30}/_{11}$. Våren 1903 kunde den $^{27}/_{4}$ Uredo av gulrost iakttagas endast å trenne blad, nämligen *å tvänne vissnade och ett grönt.*

Under den milda vintern 1894 kunde redan den $^{5}/_{2}$ Uredosår iakttagas på höstvetet.

---

[1]) P. Nielsen. De for Landbruget farligste Rustarter og Midlerne mod dem. Ugeskrift for Landmænd.

[2]) Eriksson o. Henning. Die Getreideroste etc. Sthlm 1896.

Trots mycket flitiga observationer, särskilt under de tvänne förstnämnda vintrarna, kunde således ganska få data erhållas, som kunde tjäna som bevis för gulrostens övervintring i myceliestadiet i höstsädesbrodden i någon högre grad. Men även om gulrosten under vintern fortlever på endast ett mindre antal blad till påföljande vegetationsperiod, så kan ju detta vara tillräckligt för att förklara en epidemi, om förhållandena i övrigt gynna uppkomsten av en sådan. Enligt anteckningar i fältböckerna har gulrost anträffats vid Experimentalfältet på senhösten (okt.-nov.) under åren 1893 (allmänt) 1894 (sparsamt) 1895 (allmänt) 1897—98 (sparsamt) 1903 (sparsamt) 1905 (allmänt både å vete, råg och vinterkorn) 1906 o. 1907 samt på vårarna (april—maj) under åren 1894, 1904, 1906 (allmänt å flera sorter $^{24}/_{4}$) 1908, 1910.

Några egna iakttagelser över gulrostens uppträdande under senhösten och våren i mellersta Sverige under sista årtiondet må ytterligare i detta sammanhang meddelas.

I början av november 1908 förekom spår av gulrost vid Ultuna på flera höstvetesorter, både landtveten och förädlade veten. Den 19 i samma månad kunde däremot gulrostsår ej upptäckas därstädes, antagligen beroende därpå att de förut angripna bladen voro vissnade, och gulrostsåren därigenom svåra att se.[1]) Den 11 nov. 1909 voro landtvetena ävensom borevetet ganska angripna av gulrost, sparsamt förekom denna rostart på renodlad Squarehead, på en stam av extra Squarehead (0203 b). Extra Squarehead II, som växte omedelbart intill Ultuna-gårdens starkt rostiga landtvete, var däremot sistnämnda dag alldeles rostfritt. År 1910 kunde vid Ultuna spår av gulrost iakttagas redan de första dagarna av april och den $^{19}/_{5}$ uppträdde den allmänt å äldre blad av landtvetet, under det att vid den tiden gulrost ej kunde påträffas å förädlade vetesorter. På senhösten 1910 förekom gulrost mycket sparsamt både å landtvetesorter och förädlade vetesorter. På våren 1911 kunde ingen övervintrande gulrost observeras. På senhösten samma år, som vid Ultuna utmärkte sig genom synnerligen rik nederbörd och ovanligt mild temperatur, förekom gulrost mycket sparsamt, vilket möjligen förklaras därav, att gulrosten även under den föregående, ovanligt torra och varma sommaren var mycket sparsam. Vid slutgranskningen sistnämnda år, som kunde företagas så sent som den 2 dec., påträffades gulrost endast å tvänne blad, ehuru 20 parceller à 50 kvm. nämnda dag synnerligen noggrant granskades. På våren 1912 kunde gulrost ej observeras vid Ultuna.

Under den kalla hösten 1912, då knappt någon enda veteplanta hann utveckla mer än tvänne blad, innan vintern kom, påträffades gulrost endast å ett par blad av sammetsvete ($^{2}/_{12}$). På våren 1913 iakttogs

[1]) Enligt anteckningar av dåvarande assistenten THORILD WULFF förekom på senhösten 1908 vid Experimentalfältet ingen gulrost, men på inflyttade plantor framdröt gulrost i november. Tyvärr är det icke angivet, när dessa plantor intogos.

icke gulrosten. På senhösten 1913 förekom spår av gulrost å sammetsvete ($^{22}/_{11}$ och $^{1}/_{12}$)[1]). På senhösten 1914 kunde vid Experimentalfältet ingen gulrost upptäckas å höstsäden. — Våren 1915 fanns visserligen gulrost å ett par blad av sammetsvetet, den $^{10}/_{5}$, och på en Squarehead-parcell och en Iduna-parcell förekom spår av gulrost å någon kantplanta den $^{3}/_{6}$, men eljes kunde ingen gulrost iakttagas nämnda år förrän i slutet av juni eller början av juli, även i mitten av juli förekom endast spår av gulrost. — Å några parceller träffades enstaka blad med gulrost $^{26}/_{4}$ 1916 såsom Iduna, Småvete och Fylgia och i slutet av maj på flera sorter. Varken på senhösten 1916 eller våren 1917 kuude gulrost iakttagas vid Experimentalfältet. På senhösten 1917 ($^{13}/_{11}$) iakttogs gulrost å brunt värmländskt landtvete, sammetsvete, samt å 0823, Thule II och Michigan Bronce — på de trenne förstnämnda sorterna t. o. m. rätt mycket. — Även på pansarvete kunde den $^{17}/_{11}$ spår av gulrost iakttagas på flera blad. På våren 1918 iakttogs de sista dagarna av april gulrost på *flera helvissnade* blad av sammetsvete, Uredosporer voro grobara. — På våren 1919 kunde däremot ingen gulrost upptäckas å de övervintrade halvvissnade bladen. Den 27 nov. samma år förekom gulrost å sammetsvete vid Experimentalfältet, och i Dannemora-trakten iakttogs den ännu i början av december.

2. *Iakttagelser i utlandet.*

Rostrup[2]) framhåller i sin bekanta handbok (1902), att myceliet av gulrosten kan övervintra, åtminstone i några plantor, och å dem utbilda nya Uredosår, så snart snön på vintern hunnit smälta. I Danmark har man f. ö. sedan 1906[3]) ganska systematiskt följt parasitsvamparnas uppträdande på de odlade växterna och därvid även ägnat uppmärksamhet åt förekomsten av gulrost under tiden närmast efter snösmältningen.

Åren 1906, 1910, 1911 och 1914 uppträdde därstädes gulrosten mer eller mindre rikligt redan under april månad, ja, 1910 anträffades densamma i början av mars, och voro Uredosporerna redan vid den tiden grobara. Under sistnämnda år ävensom under år 1907 var gulrosten mycket allmän under maj månad. Under oktober månad har gulrosten visat sig i Danmark på vete och vinterkorn under åren 1906, 1907 (i synnerhet på det tidigt sådda) 1908 (i synnerhet på vinterkorn) samt 1917 (å spillsäd av vete). 1911 uppträdde gulrost tidigt i april både på vete, råg och vinterkorn i Danmark.

Klebahn[4]) har försökt att på experimentell väg lösa frågan om gulrostens övervintring genom Uredosporer. Han framhåller, att svårigheten

[1]) Närmare detaljer av gulrostens uppträdande vid Ultuna 1910—1913 har jag meddelat i Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1911, 1912, 1913 och 1915.

[2]) Rostrup E. Plantepatologi 1902, sid. 260.

[3]) Maanedlige Oversigter over Sygdomme hos Landbrugets kulturplanter. 1906—1919.

[4]) Klebahn, Die wirtswechselnden Rostpilze 1904, sid. 64.

till stor del ligger däri, att på senhösten av gulrost angripna bladspetsar under vintern förstöras, och att i dessa tilläventyrs befintliga gulrostmycelium samtidigt förstöres. Han utförde försöket sålunda. Av gulrost angripna plantor inflyttades i ett litet växthus, vars fönster och dörrar fingo stå öppna. Blott under de kallaste perioderna av vintern stängdes växthuset, och för att skydda plantorna mot solstrålarna, lades en matta helt löst över plantorna. Kölden var emellertid i växthuset så stark, att jorden i krukorna blev hårt frusen. Flera av de infekterade bladspetsarna blevo därvid förstörda, några blevo dock vid liv och efter tvänne köldperioder kunde under mild väderlek i mitten på februari konstateras, att nya Uredosporer bröto fram. Klebahn anser, att försöket anger, att åtminstone under milda vintrar och i någon mån skyddat läge gulrostmyceliet kan fortleva i sädesplantorna under vintern. Senare har Klebahn av den närbesläktade brunrosten (P. dispera) iakttagit grobara Uredosporer i Hannover d. $^{20}/_{3}$ 1910 (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten 1912).

I Österrike har L. Hecke i Wien ägnat rätt mycken uppmärksamhet åt gulrostens övervintringsförhållanden[1]). Han har visat, att gulrostmyceliet kan tåla en temperatur av — 10° Under vintern 1908—1909 kunde Uredo iakttagas i oktober och mars. Under den låga temperaturen i november avstannade bildningen av Uredosporer, men myceliet fortlevde dock. Antagligt är, menar han, att långvarigt snötäcke ökar möjligheten för myceliet att fortleva, under det att under vintrar med växlande väderlek av köld och regn, utsikterna för gulrostens fortvaro äro mindre[2]). Detta synes även framgå därav, att under vissa år gulrosten ej kan upptäckas tidigt på våren, under det att den andra år är ganska vanlig. Ju mera allmänt gulrosten förekommer på senhösten, desto större utsikt bör det ju också vara, att den åtminstone på skyddade lägen skall fortleva till påföljande vår. Vid Wien var höstvetet på senhösten 1913 ytterligt allmänt angripet av gulrost, ehuru 1913 ej var något egentligt rostår. Det hade under vintern oupphörligt varit barfroster. Nämnda år visade sig nämligen gulrosteu därstädes först i mitten på juni och den var mycket sparsam. Men sedermera kunde Uredosporer iakttagas långt fram på vintern. Vintern 1913—1914 var relativt sträng. Omkring 50 dagar från $^{19}/_{12}$ var medeltemperaturen pr dag under 0°, och det fanns ett oavbrutet snötäcke från mitten av januari till mitten av februari. I senare delen av mars anträffades Uredo på nytt till en början i någon större mängd på sådana sorter, som på grund av ringa vinterhärdighet blivit täckta av barr. I varje fall var det *äldre övervintrade* blad, som voro angripna. 1914 blev också ett svårt gul-

[1]) Naturwissensch. Zeitschr. f. Land-u. Forstwirtschaft, 1911 och 1915.

[2]) Att märka är att Bolley funnit livskraftiga Uredosporer av svartrost infrusna i snö och is i N. Dakota i Förenta Staterna. Jfr Landtbruksakademiens Handl. 1909, s. 206.

rostår i Österrike. Ett väsentligt villkor för att en gulrosthärjning skall komma till stånd, är därför, menar Hecke, att det finnes godt om övervintrande mycelium i höstsädesbrodden. 1914 var det ej heller vid Wien någon gulrostfri period om våren och försommaren, såsom ofta nog är förhållandet. Att vårens väderlek dock även spelar en viktig roll härvid är uppenbart, varom mera i det följande. Från Böhmen meddelar Baudys (Annales mycologicæ 1913), att gulrosten under vissa vintrar med jämn temperatur och i skyddade lägen obetingat kan fortleva med hjälp av Uredosporer såsom under vintern 1910—1911. Den spred sig också mycket riktigt på våren och försommaren, ehuru den sedermera inträffade starka torkan hämmade dess tillväxt. Huvudorsaken till gulrostens rikliga förekomst låg emellertid, menar han, icke i den milda våren utan i den milda vintern. Snön låg dock rätt länge i februari. Baudys nämner vidare, att han upprepade gånger under snön uppgrävt veteblad, som jämte nyss öppnade Uredosår med grobara Uredosporer även hyste gulrostsporer, som ännu voro täckta av överhuden (sid. 34)[1]). Även å plantor täckta av gödselklumpar eller dyl. påträffades under vintern blad angripna av gulrost. Även Hecke betonar, att gulrosten fortlever om vintern i skyddade lägen. I trakten av Riga har Treboux[2]) funnit, att gulrosten kan övervintra som mycelium på råg och är i stånd att på våren bilda nya Uredosporer. Uredosporerna själva kunna mera sällan övervintra.

Rörande gulrostens övervintringsförhållanden i Württemberg uttalar sig Kirchner[3]) i den riktningen, att utgångspunkten för gulrostsjukdomen årligen måste sökas i det övervintrande myceliet av Puccinia glumarum och i de av detta frambragta uredosporerna, emedan hos denna art felas ett skålroststadium, och infektion av säden med dess vintersporer ej lyckats, samt att övervintring av grobara Uredosporer är högst osannolik.

De meddelade data torde tillräckligt tydligt bevisa, att gulrosten kan åtminstone i skyddade lägen övervintra som Uredomycelium i mellersta och norra Europa, vilket f. ö. tydligt framgick av de iakttagelser, som jag gjorde vid Experimentalfältet under åren 1891—1894. Att bestrida betydelsen av denna övervintring är därför såsom Baudys framhåller[4]), oberättigat (nicht gerechtfertigt). Att ofta nog dock under en period på vår och försommar ingen gulrost kan observeras, sammanhänger otvivelaktigt med väderleksförhållandena under våren. Man bör söka härdarna till en eventuell gulrostepidemi på fläckar, där snön legat länge kvar, och man skall tidigt på våren söka Uredomycelium och Uredosporer icke i de friska bladen utan i de halvvissnade. Man kan fåfängt under-

[1]) Jfr vad ovan (sid. 7) sades om Bolleys erfarenheter om Uredosporernas övervintring i snö i N. Dakota.

[2]) Treboux, O. Ueberwinterung vermittels Mycels bei einigen parasitischen Pilren. (Mykol. Centralbl. 5, 1914.

[3]) Fühlings Landw. Ztg. 1916, 65.

[4]) Annales mycologica 1913, 34.

söka en stor mängd gröna veteblad på våren utan att finna spår av mycelium[1]).

Å bifogade tavla finnas tvenne avbildningar av Uredosporbildande gulrostmycelium från höstvetebrodd (sammetsvete) den 12 nov. 1919. Å den övre bilden är myceliet ringformigt.

Gulrostår.

I »Getreideroste» (1896) lämnades en förteckning över s. k. *rostår* i olika länder från slutet av 1600-talet t. o. m. 1892 enligt de uppgifter, som påträffats i litteraturen. På den grund att man i allmänhet icke särskilt de olika sädesrostarterna, där dylika uppgifter förekommo, var det ej alltid möjligt att avgöra, om det varit frågan om gulrost eller svartrost eller möjligen brunrost.

Jag har i det följande sökt göra en sammanställning av litteraturuppgifterna rörande gulrostår efter 1892. Att ur litteraturen i varje särskilt fall med bestämdhet avgöra, om ett år skall räknas till gulrostår eller icke är icke möjligt, då uppgifterna ej alltid äro tillräckligt noggranna. Vad mina egna uppgifter beträffar har jag tagit med sådana år, då gulrosten kommit tidigt, så att åtminstone bladen vid mitten av juli varit förstörda, även om rosten ej gjort sig särskilt bemärkt i veteaxen. Sädessortens namn har i några fall medtagits, då det varit av speciellt intresse.

År	Land	Sädesslag	Sädessort	Författare
1894	Sverige (Experimentalfältet)	vete	Michigan Br., Horsfords	
1894	Norge	råg		Schøyen[2])
1894	Danmark	råg		E. Rostrup
1895	Sverige (Experimentalfältet)	vete	Michigan, Horsfords	
1895	Danmark	råg		E. Rostrup
1896	Sverige (Experimentalfältet)	vete	Michigan	
1896	Tyskland (Bayern)	korn		Sorauer
1896	Norge	korn	2-radigt	Schøyen
1896	Norge	vårvete		Schøyen
1897	Sverige (Experimentalfältet)	vete	Michigan, Horsfords	
1898	Sverige (Experimentalfältet)	vete	Michigan, Horsfords	
1898	Sverige (Svalöv)	vete	Toppsquarehead m. fl.	Nilsson-Ehle
1898	Österrike	vete		L. Hecke
1898	Ungern	vete		Zukal
1898	Tyskland (Hannover)	vete		Sorauer
1899	Sverige (Experimentalfältet)	vete	Michigan, Horsfords	
1899	Österrike (Tyrolen)	råg		Zukal
1900	Sverige (Experimentalfältet)	vete	Mich., Horsf., Sammets	

[1]) Jakob Eriksson och Georg Tischler. Ueber das vegetative Leben der Getreiderostpilze. K. Sv. V. Akad. Handl. B. 37, 1904.

[2]) Uppgifterna hava uppletats *huvudsakligen* i Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Centralblatt für Bacteriologi u. Parasitenkunde, i Hollrungs Jahresbericht der Pflanzenkrankheiten, i Prakt. Blätter für Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, i Sveriges Utsädesf. Tidskrift samt i Experimentalfältets journaler.

1902	Belgien	vete		Marchal
1902	Ungern	vete		Posch
1902	Tyskland (Elsass)	vete		Sorauer
1903	Ungern	vete		Posch
1903	Sverige (Experimentalfältet)	vete	Horsfords	
1903	Sverige (Ultuna)	vete	Landtsorter	Henning
1903	Sverige (Svalöv)	vete	Toppsquarehead m. fl.	Nilsson-Ehle
1903	Indien	vete		Butler
1904	Sverige (Experimentalfältet)	vete	Michig., Horsf. Sammets	
1904	Sverige (Svalöv)	vete		Nilsson-Ehle
1904	Tyskland (Westfalen)	råg och vete		Sorauer
1904	Tyskland (Bayern)	vete	Landtsorter	Hiltner
1904	Tyskland (Pfalz)	vete	Mettes Squarehead m. fl.	Sorauer
1904	Österrike (Böhmen)	vete		Bubak
1904	Österrike (Böhmen)	råg och vete		Uzel
1904	Danmark	vete		E. Rostrup
1904	Sverige (Svalöv)	vete	Toppsquarehead	Nilsson-Ehle
1904	Sverige (Experimentalfältet)			
1905	Sverige (Svalöv)	vete	Bore m. fl.	Nilsson-Ehle
1906	Sverige (Svalöv)	vete	Bore m. fl.	Nilsson-Ehle
1906	Sverige (Experimentalfältet)	vete	Mich., Horsf., Landtsorter	
1906	Sverige (Ultuna)	vete	Landtsorter	
1907	Tyskland (Posen)	vete		Schander
1907	Tyskland (Bayern)	vete	Landtsorter	Hiltner
1907	Tyskland (Mechlenburg)	vete		Sorauer
1907	Sverige (Experimentalfältet)	vete	Michigan, Sammets	
1908	Tyskland (Reuss)	vete		Ludwig
1910	Italien	vete		Briosi
1910	Österrike (Böhmen)	vete		Bubak
1910	Tyskland (Schlesien)	korn		Sorauer
1910	Sverige (Svalöv)	vete	Extra Squarehead	Nilsson-Ehle
1910	Sverige (Experimentalfältet)	vete	Michigan	
1910	Sverige (Ultuna)	vete	Landtsorter	Henning
1911	Sverige (Svalöv)	vete	Extra Squarehead	Nilsson-Ehle
1911	Tyskland (Württemberg)	vete		Kirchner
1911	Belgien	vete		Marchal
1912	Österrike (Böhmen)	vete		Baudys
1912	Belgien	vete		Marchal
1913	Sverige (Ultuna)	vete	Landtsorter	Henning
1913	Tyskland (Württemberg)	vete		Kirchner
1914	Tyskland (Bayern)	vete		Hiltner
1914	Österrike (Mähren)	råg och vete		Appl
1916	Österrike (Böhmen)	vete	Michigan Bronce	Kornauth
1916	Sverige (Experimentalfältet)	vete	Landtsorter	
1916	Sverige (Ultuna)	vete	»	G. Nilsson
1919	Sverige (Gästrikland) [1]	vete		
1919	Sverige (Värmland) [2]	vete	Solvete, Borevete	
1919	Sverige (Dalarna[3])	vete	Landtsorter	
1919	Sverige (Experimentalfältet[4])	vete	Dalavårvete	

[1]) Enl. benägna upplysn. av dir. E. O. Ernest. [2]) Enl. ben. uppl. av agronom Erik Olsson. Landtvetena voro minst angripna! [3]) Enl. ben. medd. av Agronom Wilh. Andersson. [4]) Höstvetesorterna voro antingen rostfria eller högst obetydligt angripna, även vårsquarehead var nästan alldeles fri från gulrost.

Klimatiska betingelser för uppkomst av gulrostår.

I samband med redogörelsen för gulrostens övervintringsförhållanden har jag varit i tillfälle att i förbigående omnämna vissa nppfattningar, som framställts angående denna fråga. Jag ville nu i ett sammanhang närmare precisera, vad man f. n. kan sägas veta angående denna viktiga fråga.

Att tillgång på övervintrande mycelium eller undantagsvis Uredosporer är *ett* villkor, är ju uppenbart av det härovan anförda. Men det är också av det ovan sagda tydligt, att övervintrande mycelium i själva verket väl alltid finnes, om ock vissa år i så ringa mängd, att det är svårt att upptäcka. Det kan måhända något år vara inskränkt till någon enstaka, särskilt skyddad fläck på en större veteåker. Men även några få, tidigt på våren av gulrost angripna blad, äro naturligen tillräckliga för att framkalla en gulrostepidemi — likaväl som från en enda ladugård en nervfeberepidemi kan bli vida spridd.

För att ett gulrostår skall uppstå, äro otvivelaktigt väderleksförhållandena på våren av största vikt, om ock graden av skada även beror på försommarens väderlek. Om en torr period inträffar före axgången kan gulrosten ej spridas till axen.

I »Getreideroste» (sid. 314) framhölls också på grund av gulrosthärjningarna i mellersta Sverige 1890 och 1892 såsom sannolikt, att riklig nederbörd i april eller under tiden närmast efter snösmältningen skulle i första hand betinga uppkomsten av en gulrosthärjning. Sedan den tiden hava olika författare uttalat mer eller mindre avvikande meningar häröver allt efter deras olika erfarenhet, av vilka en del äro sammanförda av Sorauer i hans omfattande arbete *Vorarbeiten für eine internationale Statistik der Getreideroste.*[1]) Ingen bestrider egentligen den betydelse, väderleken på våren utövar, däremot skifta uppfattningarna ej så litet i fråga om temperaturens och nederbördens olika inflytelse. Ej så sällan framhålles växlingen mellan varma och kalla perioder under våren såsom den viktigaste betingelsen för uppkomsten av gulrostår. Rosthärjningen i Belgien 1902 ansågs framförallt bero på den rika nederbörden på våren. 1901, då våren var torr, förekom där ingen gulrost. Enligt Sorauers sammanställning framhålles såsom orsak till gulrosthärjningen i Bayern 1904 *än* den torra april med starka växlingar mellan dag- och nattemperatur, *än* den varma väderleken i maj och juni med ofta inträffande åskregn. Gulrosthärjningen avstannade visserligen sedermera på grund av den inträffande torkan, varigenom kärnan blev obetydligt skadad. Att märka är, att 1905 ingen gulrosthärjning förekom i Bayern trots riklig nederbörd på våren. Våren sistnämnda år var därstädes påfallande kall.

---

[1]) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1909.

Gulrosthärjningen i Danmark 1904 tillskrevs den nämnda år rika nederbörden på våren.

Nilsson-Ehle[1]) menar, att hastiga ombyten i väderleken under juni månad åren 1910, 1911 och 1912 voro orsaker till gulrosthärjningarna i södra Sverige nämnda år. 1912 kom dock gulrosten så sent, att den ej kunde orsaka någon större skada.

Kirchner (Fühl. Landw. Ztg. 1916) lämnar redogörelse för gulrostens succesiva spridning på ett par höstvetesorter och ett par vårvetesorter 1914. I slutet på april voro endast få blad angripna. Spridningen gick till en början långsamt, men sedan slutet på maj voro bladen både på höst- och vårvetet ganska allmänt angripna. Infektionen torde företrädesvis ha ägt rum mellan den 10 och 16 maj, då det rådde kall väderlek, hög luftfuktighet och i allmänhet mulen himmel, regn föll ofta men ej i större mängd. Under den närmst följande tiden (17—24 maj) steg temperaturen. I början av juni hade rosten ej vidare spritt sig, men omkring den 10 juni kunde åter en stegring konstateras, som Kirchner ansåg bero på den kyliga temperatur med hög luftfuktighet, som var rådande under sista veckan av maj. Överensstämmelsen i de meteorologiska förhållandena under de bägge perioderna, 10—16 maj och 25—31 maj, gjorde det sannolikt, att dessa bägge perioder samverkat vid gulrostepidemiens uppkomst i Württemberg 1914.

Müller och Molz[2]) hava studerat förhållanden i provinsen Sachsen 1914 och 1916. De framhålla, att varma dagar och kalla nätter i förening med torka i jorden gjorde växterna mottagliga och genom den rika daggbildningen fingo Uredosporerna tillräcklig fuktighet för att kunna gro.

Av ganska stort intresse vid studierna över betingelserna för uppkomsten av gulrostepidemier är att jämföra de klimatiska förhållandena under vår och försommar åren 1909 och 1910 vid Ultuna. Del förstnämnda året började gulrost att visa sig vid Ultuna först den 30 juni och ännu den $^{23}/_{7}$ förekom den endast sparsamt på övre blad av en del landtvetesorter. Under 1910 kunde gulrost iakttagas å försöksfälten redan i början av april och den $^{19}/_{5}$ förekom den allmän på *nedre* blad av landtvetena. I början av juli voro bladen av landtvetesorterna allmänt förstörda av gulrost.

Under 1909 voro vårmånaderna rätt avsevärt kallare än normalt. I mars kom riklig nederbörd i form av snö. Snötäcket var den 20 mars 47 cm. Den kalla maj hade icke mindre än 16 frostnätter och genom den ihållande kylan under våren och försommaren blev vegetationen

---

[1]) Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1912, 326.

[2]) Müller u. Molz Ueber das Auftreten des Gelbrostes (Puccinia glumarum) am Weizen in den Jahren 1914 und 1916. Fühl. Landw. Ztg. 1917.

mycket fördröjd. Maj var mycket regnig, 70,2 cm. i stället för det normala omkr. 40.

Under 1910 voro nätterna i februari och mars ovanligt blida. Även april och maj voro varmare än vanligt. Däremot var nederbörden under april och maj 1910 ungefär densamma som under motsvarande tid 1909. Nederbörden var dock betydligt större i juni 1910 än 1909. Närmare detaljer över de olika årens klimatiska förhållanden framgå av nedanstående tabell.[1])

Översikt över väderleksförhållandena vid Ultuna under april och juni 1909 och 1910.

	Luftens temperatur				Högsta observ. temp.	Datum	Lägsta temp.	Datum	Antal frostdagar	Nederbörd mm.	Ant. nederbördsdagar	
	medeltal för dygn	normal	max.	min.							över 0,1 mm.	öv. 5 mm.
1909												
april.....	+ 0,4	+ 2,2	+ 5,7	+ 2,9	+13,8	26	— 8,0	2	25	23,1	12	1
maj.....	+ 5,1	+ 8,4	+11,3	+ 0,3	+21,1	31	— 3,9	6	16	70,2	19	4
juni.....	+13,3	+14,0	+20,0	+ 6,7	+29,1	28	+ 0,5	15	0	27,1	8	3
1910												
april.....	+ 4,4	+ 2,4	+11,1	— 0,4	+21,7	15	— 9,8	11	15	29,5	10	3
maj.....	+ 9,7	+ 8,4	+16,9	+ 4,0	+26,4	14	— 2,0	18	3	72,6	11	5
juni.....	+14,6	+14,0	+21,7	+ 7,9	+29,8	13	— 1,0	20	1	65,7	13	5

Den milda eftervintern 1910 hade otvivelaktigt gynnat rostmyceliets fortlevande i sädesbrodden och den varma våren hade gynnat bildningen av Uredosporer. Rostens tidiga uppträdande sistnämnda år får uppenbarligen sin förklaring i dessa förhållanden. Den kalla eftervintern och våren 1909 försvårade däremot naturligen såväl gulrostens fortlevande som Uredosporbildningen på våren. Att gulrosten verkligen uppträdde epidemiskt på sommaren 1910 berodde tillika på den rika nederbörden i juni det året. Det vill därför synas, som om det ej vore nog med rik nederbörd under våren, utan att det även fordrades värme under nämnda tid, för att en gulrostepidemi skall uppkomma. Erfarenheterna från Bayern 1904 och 1905 (se ovan sid. 11) överensstämma härmed. Det är ju dock troligt, att starka temperaturväxlingar mellan dag och natt på våren i förening med daggbildning, som i synnerhet lätt inträder i närheten av sjöar och vattendrag, även kunna giva upphov till gulrostepidemier.

Det antyddes härovan, att en gulrostepidemi kan avstanna på försommaren, så att gulrosten ej sprider sig till axen och förstör kärnan. Detta inträffar, då det blir sträng torka i juni efter en varm vår med rik nederbörd. Nedsättningen i skörden blir naturligen därigenom icke

[1]) Enligt G. Timberg, i Årsredogörelserna för Ultuna Landtbruksinstitut 1909 och 1910.

så stor, som man tidigare hade haft anledning att vänta. I alla händelser bör man icke avmeja vetet tidigt på sommaren av den grund, att bladen lysa gula av gulrost, såsom stundom inträffat.

Andra yttre omständigheter, som befordra rostangrepp.

Utom klimatiska förhållanden spela otvivelaktigt läge och jordmån mången gång en viktig roll ifråga om intensiteten i en gulrosthärjning. Jordbrukaren har nog ej sällan lagt märke till, att olika åkrar på samma egendom kunna förete olika grad av skada genom gulrost, även om samma vetesorter odlas å dem, och även om jordens behandling, såningstid o. s. v. varit så lika som möjligt.

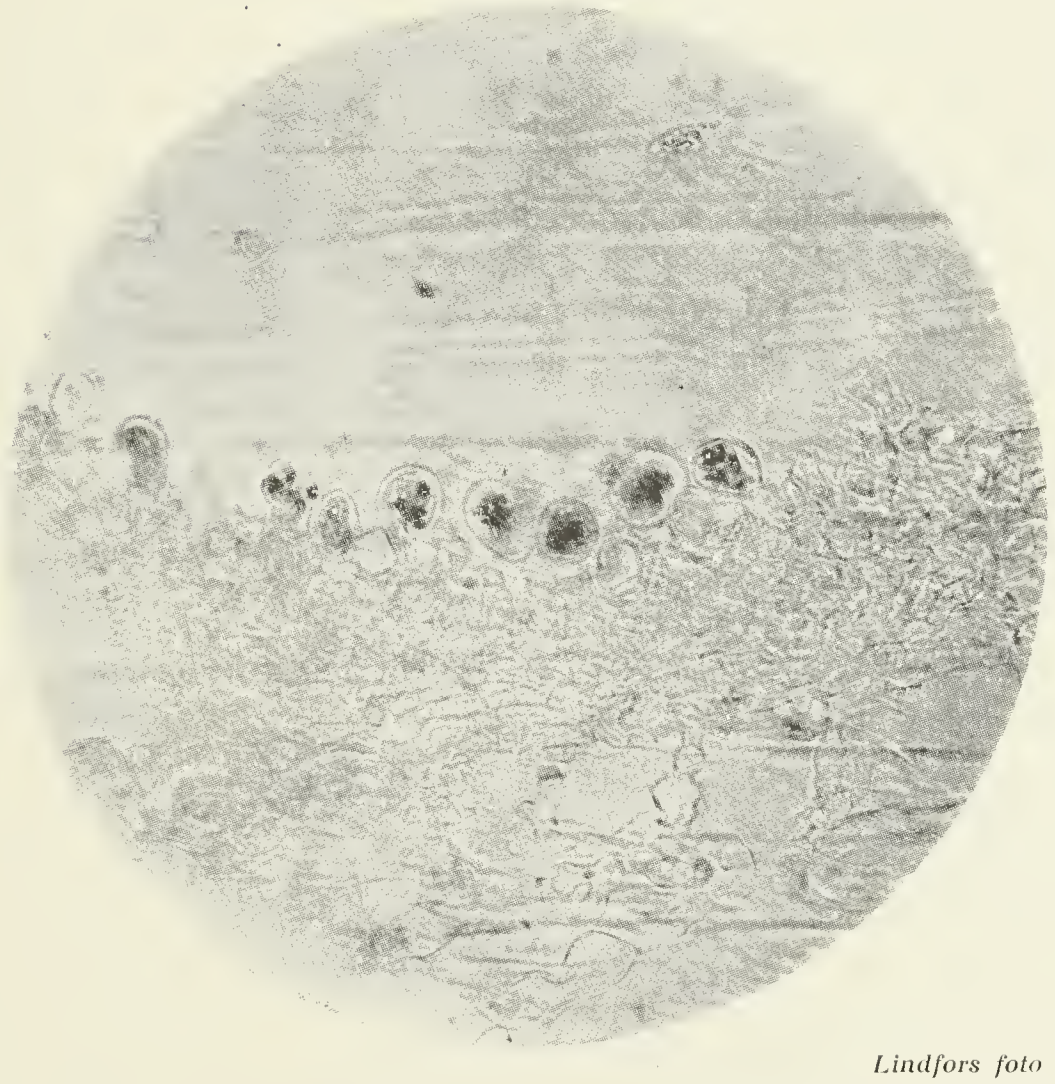
Givetvis skola sådana lägen, där dagg och dimmor uppstå och länge bli stående, gynna rosten, dess groning och spridning. Men i sådana lägen kunna sädesslagen också bli mera mottagliga än i öppna lägen, där sol och luft obehindrat få verka. Man behöver ju blott erinra sig, vilken svag byggnad, som växter i starkt beskuggade lägen erhålla. Det är nämligen att märka, att växternas inre egenskaper, såväl deras anatomiska byggnad som deras kemiska sammansättning kunna vara mycket växlande allt efter olika yttre förhållanden, då många växtarter hava stor förmåga att tillpassa sig efter omgivningen. Jag vill härvid endast erinra om, huru olika blad av smultron, bok m. fl. växter äro byggda, alltefter som de växa i soligt eller skuggigt läge, och att kalihalten i askan efter rödklöver kan växla mellan 9 och 50 %. Den tanken måste därför ligga nära, att genom dylika förändringar i växternas anatomiska byggnad och kemiska sammansättning även mottagligheten eller motståndskraften mot sjukdomar av varjehanda slag skall kunna variera; man känner ju redan genom Lidforss' undersökningar, huru hög sockerhalt hos vintergröna örter på hösten är ett godt skydd mot frosten.[1])

I själva verket föreligga icke så få uppgifter i litteraturen häröver från olika länder. Sorauer har i sin ovannämnda sammanställning 1909 sammanfört dessa uppgifter ifråga om sädesrosten och kommit till den uppfattningen, såsom redan förut Hiltner uttalat, att rostsjukdomen är en dispositionssjukdom. De flesta av Sorauer sammanförda data grunda sig emellertid icke på jämförande försök utan utgöra spridda erfarenheter från olika år och olika platser. Åtskilliga gjorda påståenden återkomma emellertid så ofta, att man ju kan ha anledning antaga, att de innehålla en viss kärna av allmängiltighet, såsom t. ex. att god tillgång på kali och fosforsyra gör sädesslagen mindre mottagliga för rost, och att riklig kvävetillgång däremot gör dem disponerade. Se Z. f. Pfl.-krankh. 1909, sid. 263).

En synnerligen förtjänstfull sammanställning över dispositionsfrågans nuvarande läge har sedermera gjorts av Molz (Zeitschrift für Pflanzen-

[1]) Bengt Lidforss, Die wintergrüne Flora, Lund 1907.

Henning foto



Lindfors foto

Uredosporbildande mycelium av Puccinia glumarum i höstvetebrodd.
Experimentalfältet $^{12}/_{11}$ 1911.

BRITISH MUSEUM (NATURAL HISTORY)
BOUND

züchtung 1917), där uppmärksamhet även ägnats åt gödslingens betydelse, och där föregående litteratur är anförd. Jag får därför hänvisa den intresserade till detta arbete. En del gödslingsförsök, jag själv utfört, hava ej givit något bestämt resultat, åtminstone delvis beroende därpå, att de år, då sådana försök blivit lagda, ingen egentlig gulrosthärjning inträffat. Jag har därför icke på grund av egna försök kunnat bilda mig ett bestämt omdöme i frågan. På Lantbruksakademiens i Poppeldorf vid Bonn försöksfält var jag emellertid i slutet av juni 1911 i tillfälle att se, i huru olika grad gulrosten härjade å Göttinger-Squarehead-vete efter olika gödsling. En ogödslad parcell samt en sådan, som icke fått kali, voro vida mer angripna av gulrosten än de övriga.

Engelsmannen Spinks (Journ. of Agric. S. 1913) anser sig genom försök hava ådagalagt, att kali motverkar och rik kvävegödsling gynnar rosten, och att t. ex. hos vetesorten Browick graden av rostskada sammanhänger med den olika mängd kväve, som jorden erhållit.

Italienaren Comes har i ett utförligt arbete av 1914 redogjort för sädesslagens disposition för rost, ett arbete, som jag känner endast genom ett referat i Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. Enligt detta referat rekommenderas för att förhindra rostresistensens tillbakagång gödsling med fosforsyra och undvikande av riklig kvävegödsling.

Hiltner framhåller (Pr. Bl. f. Pflanzenbau u. Pfl.-schutz 1914), att råg, som var starkt gödslad med tomasfosfat, och vete, som gödslats med superfosfat, förblevo fria från gulrost, under det att vete, som gödslats med chilesalt, var starkt angripet.

Åt denna fråga har under senare tid uppmärksamhet ägnats även av Müller och Molz (1917) i samband med deras redogörelse för gulrostens uppträdande å vete i provinsen Sachsen 1914 och 1916. De stödja sig på landtbrukarnas uppgifter och komma till det resultatet, att tillgången på kali och fosforsyra höja motståndskraften, men däremot synes kvävegödslingens betydelse såsom disponerande för gulrosten mera osäker. I sammanhang härmed må nämnas, att i Bayern 1904 och i Sachsen 1916 gulrosten uppgives hava gjort mer skada på lätt och torr jord än på styv och fuktig; undernäring skulle därför disponera för gulrostens angrepp. Härmed skulle sammanhänga, att vete efter klöver och luzern skulle lida betydligt av gulrosten, emedan jordens fuktighetsförråd blivit uttömda, under det att sockerbetor såsom förfrukt till vete vore lämpligare, då under betåret genom jordens djupkultur jordens vattenbehov bättre bleve reglerat — detta enligt Müller och Molz. Denna fråga behöver ju emellertid ytterligare prövas.

Olika vetesorters disposition för och resistens mot gulrost.

I »Getreideroste» (sid. 326) finnes en historik över denna fråga under framhållande av de brister, som måste vidlåda äldre uppgifter i detta

hänseende, då man förut dels icke uppgivit, vilken rostart det var fråga om, och ej heller hade rena vetesorter i kultur. Först i nämnda arbete gjordes sträng skillnad mellan de olika rostarterna, varjämte man försökte att så långt möjligt låta iakttagelserna gälla systematiskt rena sorter. Det allmänna resultatet var, att i Stockholmstrakten de tätaxiga vetesorterna voro mycket oemottagliga, under det att landtvetena under rostår blevo mer eller mindre skadade. Men särskilt var det tvänne amerikanska vetesorter[1]) Michigan Bronce och Horsfords pärlvete, som voro synnerligen disponerade för angrepp, och av tabellen i nämnda arbete över de olika vetesorterna sid. 335—336 (N:ris 73, 106) synes, att dessa sorter voro svårt angripna, åtminstone på bladen, icke blott under de i mellersta Sverige svåra gulroståren, 1890 och 1892 utan även 1891 och 1893. Även 1894, 1895, 1896, 1897, 1898 och 1907 voro samma sorter svårt angripna, åtminstone på bladen, ehuru dessa år eljes ej voro gulrostår vid Experimentalfältet. Även 1915 och 1916 hörde Michigan Bronce till de mest angripna sorterna. Endast 1901 voro bägge de nämnda sorterna helt fria. Horsfords pärlvete har sedan flera år ej funnits kvar. Michigan Bronce finns ännu kvar, även åren 1917 och 1918 var denna sort alldeles fri från gulrost, men 1919 var den åter den mest angripna av höstvetesorterna (se för övrigt sidd. 9—10).

De flesta av de för 25 år sedan vid Experimentalfältet odlade vetesorterna odlas numera icke i stort, åtminstone icke i vårt land, där de moderna Svalövssorterna allt mer ha tagit överhand, i första rummet visserligen på grund av deras höga avkastning, men även just på grund av de flesta sorternas stora motståndskraft mot gulrost. Vid förädlingsarbetena med vetet har man ju också under de sista årtiondena alltjämt sökt taga hänsyn till resistensen mot gulrost.

Här är icke meningen att försöka sammanställa alla på skilda håll av jorden gjorda iakttagelser över olika vetesorters förhållande i avseende på disposition och resistens mot gulrost. Det vore f. ö. omöjligt, då en mängd dylika uppgifter förekomma i smärre tidskrifter, som icke äro i vårt land tillgängliga. I Soraders sammanställning (1909), är det merendels fråga om sorter, som i vårt land icke varit föremål för odling och därför för oss äga ett underordnat intresse. Under senare år har Kirchner (Fühlings Landw. Ztg. 1916) ägnat denna fråga synnerlig uppmärksamhet icke blott genom observationer i naturen, han har även med biträde av kemist försökt åstadkomma en *förklaring* över den olika dispositionen hos olika vetesorter, varom mera här nedan. Sedermera har, såsom nämndes, Molz lämnat en synnerligen förtjänstfull sammanställning över resistensfrågan i allmänhet ifråga om växtsjukdomar (Zeitschrift f. Pflanzenzüchtung 1917).

[1]) Även en tredje amerikansk vetesort Landreths Hard Winter var mycket mottaglig, vilket även visade sig 1894, 1898, 1904, 1906.

Såsom redan är antytt, gäller såsom regel för mellersta Sverige, att de glesaxiga landtvetena, speciellt sammetsvetena, äro mycket mottagliga för gulrosten, under det att de tätaxiga äro resistenta. Men även korsningsprodukterna mellan pudel- och sammetsvetet, de s. k. Thulevetena, äro i regel motståndskraftiga. Förhållandena äro visserligen något olika för Skåne, då där även sammetsvetet håller sig ganska väl mot gulrosten, under det att t. ex. Borevetet där varit mycket angripet. Tillfälliga undantag finnas, då t. ex. extra Squarehead II var svårt angripet i Skåne 1910 och 1911, (Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1912, sid. 326), och då vid Linköping 1914 extra Squarehead II var lika mycket angripet som sammetsvete och 1916 renodlad Squarehead lika mycket angripet som sammetsvete enligt Sundelin (Sv. Utsädesförenings Tidskrift 1917).

Den viktigaste frågan härvid gäller resistensens konstans under olika förhållanden. Redan i det föregående finnas exempel nämnda på resistensens föränderlighet. Föränderligheten kan visa sig däri, att en vetesort förhåller sig olika på olika trakter, såsom härovan nämndes beträffande bore- och sammetsvetet. Påfallande är emellertid, att Michigan Bronce-vetet under flera år visat sig starkt mottagligt även i Hohenheim vid Stuttgart, såsom förhållandet varit vid Experimentalfältet, att i Danmark 1907 Svalöfs Extra Squarehead och Grenadier voro de mest resistenta, men att 1914 och 1916 Extra Squarehead där var svårt angripet, och att 1911 Grenadier därstädes hörde till de starkt angripna, vidare att extra Squarehead II, som i vårt land vanligen är mycket resistent, såsom här ovan nämndes, var starkt angripet i Skåne 1910. Å andra sidan må nämnas, att den engelska vetsorten Little Jobbs av Spinks framhålles såsom resistent under ganska olika yttre förhållanden. Det är mig dock icke bekant, huruvida denna sort prövats i olika länder. Det här i största korthet anförda, beträffande föränderligheten i avseende på vetesorternas resistens gentemot gulrost på olika trakter och under olika år, utgör i själva verket en varning att ej för mycket lita på den resistens, som vissa sorter synas förete. Denna föränderlighet ådagalägger också, huru mycket ännu återstår att utforska beträffande villkoren för gulrostens uppträdande. Forskningen måste inriktas på att söka vinna en *förklaring* över den obestridliga olikhet, som under gulrostår intill varandra växande vetesorter visa i avseende på disposition och resistens gentemot ifrågavarande rostart, som både i Tyskland, Österrike och Indien ännu anses vara den allra farligaste av sädesrostarterna.

Hittills gjorda försök att förklara den hos olika vetesorter befintliga resistensen mot gulrost.

I »Getreideroste» (sid. 331) lämnades en kritisk redogörelse för de olika synpunkter, som för ungefär 25 år sedan framställts rörande denna

fråga. Det visades, att tidig mognad hos en vetesort icke kunde skydda densamma mot denna rostart, icke heller att olikheter i epidermisväggarnas utbildning eller i antal klyvöppningar eller i befintligheten av ett tunnare eller tjockare vaxöverdrag kunde förklara den olika mottagligheten.

Under senare tid har man sett bort från de ovan nämnda förklaringsgrunderna. Man har i stället sökt finna förklaringen i cellsaftens olika beskaffenhet hos olika vetesorter. Såsom redan i det föregående i samband med redogörelsen för gödslingens inverkan är framhållet, skulle superfosfatgödsling verka immuniserande mot gulrosten, vilket italienaren Comes (1914) förklarar därmed, att cellsaftens halt av syror därigenom höjes. Det för sin resistens berömda italienska vetet, Rietivetet, uppgives också i sin hemtrakt (provinsen Perugia) hava avgjort surare växtsaft än andra därstädes odlade vetesorter. Men även sockerhalten kan växla hos olika vetesorter, och vad detta kan betyda för deras vinterhärdighet är känt genom Å. Åkermans och Hj. Johanssons undersökningar (Sv. Utsädesf. Tidskrift 1917) som visat, att större halt av socker under vintern är utmärkande för sorter med god vinterhärdighet, men man kan ju tänka sig, att även för disposition eller resistens gentemot gulrosten olika sockerhalt kan något betyda. Åt betydelsen av cellsaftens aciditet såsom skydd mot angrepp av gulrost har även Kirchner[1]) ägnat mycken uppmärksamhet. I sitt arbete om sädesslagens mottaglighet för sot- och rostsvampar har han nämligen genom anförande av data rörande några olika vetesorters sammansättning sökt bevisa sambandet mellan vissa sorters rostresistens och halt av syra i växtsaften. Kemisten Dr. Beger undersökte nämligen åt honom ett par mottagliga och ett par resistenta vetesorter i avseende på halt av syra (beräknad såsom vinsyra) och socker (såsom dextros). Resultatet framgår av följande översikt.

Resistenta sorter	*% av torrsubstans*	
	syra	socker
Hohenheimervete N:o 77 (höstsäd)	0,67	5,97
Kubbvete (Compactum rufulum, vårsäd)	0,82	7,24
Mottagliga sorter.		
Michigan Bronce (höstsäd)	0,55	6,03
Beloturka (P. turgidum gentile, vårsäd)	0,69	7,66

Förhållandet mellan vinsyra och dextros hos de olika sorterna ställer sig sålunda:

Resistenta sorter	Vinsyra	Dextros
Hohenheimer N:o 77	1	8,9
Kubbvete (Triticum compactum rufulum)	1	8,8
Mottagliga sorter.		
Michigan Bronce	1	11,0
Beloturka	1	11,1

[1]) Fühlings Landw. Ztg. 1916, sid. 106.

Dessa siffror tyda ju på, att halten av syra och socker skulle inverka på eller stå i samband med mottaglighet och resistens för gulrost. Önskvärt hade dock varit, att prov hade tagits på olika tider och helst även under flera år.

För att kontrollera de av KIRCHNERS medhjälpare erhållna resultaten vände jag mig till Centralanstaltens Kemiska avdelning, och Dr. A. BYGDÉN fick i uppdrag att undersöka vissa här odlade vetesorter, vilka förhållit sig olika i avseende på mottaglighet för gulrost. De bägge mottagliga

Förhållandet mellan syre- och sockerhalt hos vissa vetesorter vid Experimentalfältet 1916—1918[1]).

	1916		1917		1918
	Tab. I	Tab. II	Tab. III	Tab. IV	Tab. V
A. Resistenta sorter.					
Triticum monococc.	—	—	—	—	1 : 3,2
Pansar	1 : 4,3	1 : 2,8	1 : 2,6	1 : 5	1 : 4,5
Fylgia	1 : 1,7	1 : 2,9		1 : 7,4	1 : 6,2
Sol	—	—	—	—	1 : 7,3
Pudel	—	1 : 5,2	1 : 3,5	1 : 5,2	—
0823	1 : 3,7	1 : 7,6	1 : 6,8	1 : 8,1	—
Thule	1 : 4,3	1 : 8,6	1 : 3,4	1 : 6,2	1 : 6,2
B. Mottagl. sorter.					
Sammets	—	1 : 9,5	1 : 4,9	1 : 6,8	1 : 8,1
Michigan Bronce	1 : 3,9	1 : 8,3	1 : 3,7	1 : 4,8	1 : 9,3

sorterna äro Michigan Bronce och Sammetsvete (landtvete), de övriga äro mer eller mindre resistenta, den å tab. V sid. 24 medtagna Triticum monococcum kanske mest motståndskraftig.[2]) Prov togos dels i början på juni dels någon vecka senare vid axgången under våren 1916 och 1917. Under 1918 togos prov endast en gång nämligen $^{11}/_{6}$. Såsom synes av tabellerna sid. 24 giver icke halten av syra (beräknad såsom vinsyra) något stöd för den uppfattningen att högre halt av densamma skulle göra vetet resistent mot gulrosten, oavsett att siffrorna variera högst betydligt hos olika prov. De mottagliga sorterna Michigan Bronce och Sammetsvete ha lika stor eller större halt av syra än det synnerligen motståndskraftiga pansarvetet (se t. ex. tab. IV sid. 24). Enl. tab. V motsvarar väl något så när den beräknade halten av syra mottagligheten för gulrost, i det att Michigan Bronce har den lägsta halten, Triticum monococcum har å andra sidan otvivelaktigt den största motståndskraften, men denna sort kommer i halt av syra närmast den mycket mottagliga Michigan Bronce. Fäster man sig endast vid tab. V, så kunde man vara böjd att antaga, att glykoshalten spelade en viktig roll. Den

[1]) Beräknade efter BYGDÉNS uudersökningar Tab. I—V, sidd. 23—24.

[2]) Endast undantagsvis har jag lyckats finna gulrost på blad av denna veteart.

minst mottagliga T. monococcum även som det mycket resistenta pansarvetet hava den lägsta glykoshalten, under det att Michigan Bronce och Sammetsvetet hava den högsta. Även tabell II överensstämmer däri, att pansarvetet har relativt låg glykoshalt och Michigan Bronce och Sammetsvetet ganska hög, men de motståndskraftiga Thulevetet och 0823 hava också hög glykoshalt. De sistnämnda sorterna äro korsningar mellan Pudel- och Sammetsvete.

Nu är att märka, såsom Dr. Bygdén i sitt utlåtande (sid. 22) framhåller, att de tillämpade undersökningmetoderna äro behäftade med vissa felkällor av ej närmare fastställd betydelse. Såvida de fria växtsyrorna verkligen spela någon rol som skyddsmedel mot rostangrepp, torde den närmast vara att tillskriva de från dem dissocierade vätejonerna. Fortsatta undersökningar i detta hänseende böra rikta sig på att bestämma vätejonkoncentrationen i de olika vetesorternas safter.

Såsom ovan nämndes, är sockerhalten om vintern större hos de vinterhärdiga vetesorterna än hos de mera ömtåliga vetesorterna. Detta framgår också av Bygdéns undersökningar (tab. 6). Men de vinterhärdiga äro också mera mottagliga för gulrost, åtminstone i mellersta Sverige. Det är därför även av detta skäl troligt, att det är den olika sockerhalten, som betingar de olika sorternas olika mottaglighet för gulrost. Men naturligen behövdes för att avgöra detta en stor mängd analyser. Jag hoppas emellertid genom fortsatta försök vinna större klarhet i denna fråga.

Experimentalfältet i december 1919.

Bestämningar av aciditet[1]) och sockerhalt i vattenextrakt av vetesorter med olika resistens mot gulrost

av

A. Bygdén.

I en avhandling med titel »Untersuchungen über die Empfänglichkeit unserer Getreide für Brand- und Rostkrankheiten», Fühlings Landw. Ztg LXV, 92 (1916), har Kirchner bl. a. framlagt resultaten av några undersökningar, vilka synas tala för ett samband mellan vissa vetesorters motståndskraft mot angrepp av rostsvampar och deras halt av syror eller sockerartade ämnen. För att utröna, huruvida ett liknande förhållande skulle kunna påvisas hos åtskilliga i vårt land odlade vetesorter, utfördes vid Centralanstaltens Kemiska avdelning åren 1916, 1917 och 1918 på anmodan av professor E. Henning likartade undersökningar å material, hämtat från Botaniska avdelningens försöksfält. Då huvud-

[1]) Här = titrationsaciditet, d. v. s. halt av fri syra.

ändamålet med dessa alltså var av kontrollerande art, tillämpades analoga metoder, om vilka ett privatmeddelande från professor KIRCHNER lämnade närmare upplysningar. De av honom (anf. arb.) publicerade bestämningarna av aciditeten i vatten- eller alkoholextrakt av färska veteplantor äro utförda av dr. C. BEGER titrimetriskt medels $^1/_{10}$ normal natronlut och fenolftalein eller lakmuspapper som indikator samt under iakttagande av möjligast likartad förbehandling av de till analys uttagna proven.

Tillvägagångssättet vid de härstädes gjorda undersökningarna var följande. Veteproven skördades till en början på försommaren, innan ännu axen voro framkomna. Då de olika sorterna vid skördetillfället voro mer eller mindre långt hunna i utveckling och det kunde antagas, att relationen mellan torrsubstans och syra resp. socker under vegetationsperiodens fortskridande ej förblir konstant, företogs även undersökningar av respektive sorter, då de befunno sig på ungefär samma utvecklingsstadium, nämligen vid begynnande axskjutning. Vetestånden avklipptes 1 à 2 cm ovan rothalsen och sönderskuros i hackelsemaskin till bitar om c:a 0,5—1 cm längd. Efter omblandning uttogs ett prov om 150 g, som förtorkades och finmaldes i och för torrsubstansbestämning, samt ett annat om 100 g, vilket nedfördes i en flaska med märke för 1,000 ccm och skakades med 600 ccm vatten under 3 timmar i roteringsmaskin (25 varv i min.)[1]). Efter påfyllning av vatten till märket och ytterligare 15 minuters skakning avfiltrerades vattenextraktet genom veckfiltrum, varpå de till aciditets- och sockerbestämningarna avsedda proven avmättes. Vid beräkning av den mot viss mängd lösning svarande färskvikten har hänsyn tagits till torrsubstansens volym.

Aciditetsbestämning. Två portioner om 200 ccm (i en serie 100 ccm) filtrat titrerades i bägare med approximativt $^1/_{20}$-normal kalilut och fenolftalein som indikator. Veteextraktens mer eller mindre starkt gulaktiga färg omöjliggjorde ett exakt fastställande av neutralisationspunktens överskridande. Vid närmandet till denna punkt mörknar färgen och övergår så småningom till smuts- och rödgul. Med någon övning blir det emellertid tämligen lätt att iakttaga, när den av alkaliöverskottet förorsakade rödaktiga färgtonen tydligare börjar framträda. Då man vid dessa undersökningar endast eftersträvar att erhålla relativa värden, ligger alltså huvudvikten på, att mängderna tillsatt alkalilut antecknas, när de olika lösningarna inom samma serie antagit så lika orange- eller rödgul nyans som möjligt. De utförda dubbelbestämningarna visade oväntat goda överensstämmelser. Avvikelserna från medeltalen överstiga

---

[1]) I några särskilt anmärkta fall utfördes skakningen för hand, ungefär 5 min. varje kvarts timme. Dessa bestämningar äro därför måhända icke fullt jämförbara med övriga inom samma serie.

sällan 0,2 ccm (se tabellerna). Användande av lakmuspapper som indikator innebär endast ökad osäkerhet vid titreringen, som därjämte även tar längre tid i anspråk. Resultaten av undersökningarna äro sammanställda i efterföljande tabeller I—V. Halten syra är där dels angiven genom den volym $\frac{n}{20}$ KOH, som åtgick för approximativ neutralisation av vattenextrakt motsvarande 20 à 10 g färskt prov och 1 g torrsubstans, dels som i KIRCHNERS ovan anförda arbete beräknad såsom vinsyra, vilket visserligen icke har stöd i faktiska förhållanden, eftersom försöksväxten utan tvivel innehåller flera olika slags syror.

Sockerbestämning. Den reducerande inverkan, som de i vattenextrakten ingående ämnena utöva på Fehlings lösning, bestämdes dels utan, dels efter föregående inversion med 0,2 % klorväte. I båda fallen underläts bortskaffande av lösningarnas protein- och andra icke sockerartade, reducerande beståndsdelar, då några förförsök visat, att resultaten icke nämnvärt påverkas genom dessas utfällning medels Merkuronitrat.[1]) Detta framgår till yttermera visso av sista kolumnen i tab. V. De utreducerade kopparoxidulmängderna överfördes till kopparoxid och vägdes som sådan. I tabellerna har angivits de häremot svarande glykoshalterna per torrsubstans, ehuru sannolikt även andra sockerarter och i någon mån också andra organiska ämnen varit verksamma vid reduktionen.

Utan mera ingående metodiska undersökningar kan man icke bedöma, huruvida det vid ifrågavarande bestämniugar använda förfaringssättet är det lämpligaste, då det gäller att få klarhet i föreliggande fråga. Även om de erhållna siffrorna på grund av extraktionsmetoden och andra orsaker äro behäftade med ganska stora absoluta fel, så borde relationerna dem emellan kunna ge en någorlunda riktig föreställning om de växlingar, som halterna av ett par kemiska ämnesgrupper äro underkastade. Antar man, att veteplantornas motståndskraft mot angrepp av parasitsvampar betingas av de i dem ingående syrornas sura egenskaper, så torde vätejonkoncentrationen i växtsaften härvidlag vara den avgörande faktorn. Av intresse vore därför, om en serie dylika bestämningar bleve utförd å pressaft av olika vetesorter.

Bestämningar av sockerhalt i vetebrodd, skördad vintertid. Resultatet av en i febr. 1918 företagen undersökning, avsedd att belysa sambandet mellan sockerhalt, torrsubstans och frosthärdighet hos olika vetesorter är sammanställt i tab. VI. Brodden avklipptes så nära rothalsen som möjligt, sedan de snölager, varmed den delvis var betäckt, blivit bortsopat. Efter plantornas upptinande avlägsnades det av vidhäftande snö bildade smältvattnet genom försiktig avpressning mellan filtrerpapper och en stunds lufttorkning vid c:a + 2 °, varpå proven sönderskuros i mindre

[1]) Enl. KRISTENSEN, Tidskr. f. planteavl 23, 759 (1916).

Tab. I. Vete. Skörd $^{8}/_{6}$ 1916.

N:o	Sort	Plantornas medellängd cm.	Torrsubstans %	Antal ccm $\frac{n}{20}$ KOH neutralisera syrorna i		Syror beräkn. såsom vinsyra		Reducerande ämnen beräkn. såsom glykos		Inverterat socker ber. såsom glykos % av torrsubst.
				10 g. färskt prov	1 g. torrsubstans	% av färskt prov	% av torrsubstans	utan inverterlng % av torrsubstans	efter invertering m. H Cl. % av torrsubstans	
1	Pansar	30	17,65	2,13±0,01	1,208	0,080	0,45	1,93	2,86	0,93
2	Fylgia	45	14,88	2,29±0,02	1,540	0,085	0,58	0,95	0,93	—
3	Pudel	40	16,67	2,25±0,08	1,350	0,084	0,51	–	1,82	—
4	0823	55	17,74	2,11±0,16	1,190	0,079	0,45	1,69	2,19	0,50
5	Mich. Bronce	60	16,76	2,27±0,04	1,355	0,085	0,51	2,01	2,24	0,23
6	Sammetsvete	50	19,33	2,02±0,11	1,044	0,076	0,39	—	2,86	—
7	Thule[1])	45	17,29	1,91±0,03	1,107	0,072	0,41	1,77	2,35	0,58

Tabell II. Vete. Skörd vid axgång 1916.

N:o	Sort	Skördedag	Plantornas medellängd cm	Torrsubstans %	Antal ccm $\frac{n}{20}$ KOH neutralisera syrorna i		Syror beräknade sås. vinsyra		Reducerande ämnen ber. sås. glykos		Inverterat socker ber. såsom glykos % av torrsubst.
					20 g färskt prov	1 g torrsubstans	% av färskt prov	% av torrsubstans	utan invertering % av torrsubst.	efter invert. m. HCl. % av torrsubst.	
1	Pansar.....	$^{6}/_{7}$	65	16,51	3,46±0	1,047	0,065	0,39	1,10	1,19	0,09
2	Fylgia	$^{6}/_{7}$	80	18,03	3,88±0.09	1,076	0,072	0,40	1,15	1,47	0,32
3	Pudel	$^{6}/_{7}$	75	19,04	3,76±0,05	0,987	0,071	0,37	1,93	2,34	0,41
4	0823.....	$^{1}/_{7}$	110	20,71	4,80±0,02	1,157	0,090	0,43	3,34	3,88	0,54
5	Mich. Bronce	$^{28}/_{6}$	100	22,28	4,42±0,04	0,993	0,083	0,37	3,08	4,01	0,93
6	Sammetsvete	$^{28}/_{6}$	85	22,81	4,46±0	0,979	0,084	0,37	3,54	5,32	1,78
7	Thule	$^{1}/_{7}$	95	18,47	3,80±0	1,026	0,071	0,39	3,37	3,96	0,59

Tabell III. Vete. Skörd $^{6}/_{6}$ 1917.

N:o	Sort	Plantornas medellängd cm.	Torrsubstans %	Antal ccm $\frac{n}{20}$ KOH neutralisera syrorna i		Syror beräknade såsom vinsyra		Reducerande ämnen ber. såsom glykos		Inverterat socker ber. såsom glykos % av torrsubst.
				20 g färskt prov	1 g torrsubstans	% av färskt prov	% av torrsubstans	utan invertering % av torrsubst.	efter invert. m. HCl. % av torrsubst	
1	Pansar	30	15,39	4.10±0,05	1,333	0,077	0,50	1,32	1,30	—
2	Fylgia	35	17,29	5,82	1,683	0,109	0,63	—	1,57	—
3	Pudel	30	17,93	6,16±0	1,717	0,116	0,64	2,26	2,54	0,28
4	Thule	35	17,34	6,60±0	1,905	0,124	0,71	2,40	2,46	0,06
5	Michigan Bronce.	32	18,20	5,46±0,10	1,501	0,102	0,56	2,08	2,08	0
6	Uppl. landtvete...	38	17,66	4,72±0,05	1,336	0,089	0,50	2,49	2,57	0,08
7	0823[1])	35	17,86	3,96±0.20	1,111	0,074	0,42	2,84	3,30	0,46
8	Värml. brunt landtvete[1])	27	18,04	2,86±0,22	0,794	0,054	0,30	2,30	2,45	0,15

[1]) Extraktionen utfördes genom digerering och skakning för hand.

Tabell IV. Vete. Skörd vid axgång 1917.

N:o	Sort	Skördedag	Plantornas medellängd cm	Torrsubstans %	Antal ccm $\frac{n}{20}$ KOH neutralisera syrorna i		Syror beräknade såsom vinsyra		Reducerande ämnen ber. såsom glykos		Inverterat sockerber. såsom glykos % av torrsubst.
					20 g färskt prov	1 g torrsubstans	% av färskt prov	% av torrsubstans	utan inv. % av torrsubst.	efter invert. m. HCl. % av torrsubst.	
1	Pansar	21/6	50	22,30	5,34±0,09	1,199	0,100	0,45	2,25	2,56	0,31
2	Fylgia	21/6	45	24,77	5,52±0,09	1,113	0,104	0,42	3,14	3,76	0,62
3	Pudel	21/6	50	23,64	6,86±0,14	1,452	0,129	0,54	2,80	3,51	0,71
4	Thule	19/6	47	24,52	5,76±0,18	1,176	0,108	0,44	3,93	4,45	0,52
5	Mich. Bronce.	19/6	52	23,54	7,62±0,09	1,620	0,143	0,61	2,96	3,35	0,39
6	Uppl. landtvete.....	19/6	45	23,49	6,96±0,23	1,480	0,131	0,56	2,83	—	—
7	0823	19/6	52	23,82	5,72±0,13	1,199	0,107	0,45	3,68	4,13	0,45
8	Värml. brunt landtvete ...	21/6	50	25,10	6,78±0,23	1,352	0,127	0,51	3,70	—	—

Tabell V. Vete. Skörd 1918.

N:o	Sort	Plantornas medellängd cm.	Torrsubstans %	Antal ccm $\frac{n}{20}$ KOH neutralisera syrorna i		Syror beräknade såsom vinsyra		Reducerade ämnen beräkn. såsom glykos i % av torrsubst.	
				20 g färskt prov	1 g torrsubstans	% av färskt prov	% av torrsubstans	utan utfälln. med $HgNO_3$	efter utfälln. med $HgNO_3$
1	Pansar	60	19,48	5,10±0,05	1,310	0,096	0,49	2,24	2,44
2	Thule II	65	19,77	4,80±0,10	1,214	0,090	0,46	2,87	2,93
3	Sol II.....	70	24,55	5,52±0,13	1,124	0,104	0,42	3,09	3,10
4	Sammetsvete	65	20,95	4,62±0,08	1,102	0,087	0,41	3,33	3,39
5	Michigan Bronce	75	25,62	4,72±0,05	0,919	0,089	0,35	3,27	3,38
6	Triticum monococcum	35	24,23	4.86±0,05	1,002	0,091	0,38	1,24	1,19

Anm. Axen ej synliga å n:o 1—4 och 6, delvis utskjutande ur slidorna å n:o 5.

Tab. VI. Sockerbestämningar i vattenextrakt av vete.

Skörd 19/2 1918 kl. 10,30—11,30 f. m. Brodden delvis snöbetäckt. Temperatur i snötäcket 0 °.

Lufttemperatur — 4,0°. Minimitemperaturer föregående dygn: 10/2 ± 0; 11/2 — 2,0; 12/2 — 4,5; 13/2 — 7,5; 14/2 — 8,5; 15/2 — 16,5; 16/2 — 8,0; 17/2 — 8,5; 18/2 — 13,5; 19/2 — 8,5. Maximitemperatur 14/2—19/2 ±0.

Sort	Torrsubstans i % av färskt prov	Socker beräkn. såsom glykos	
		i % av färskt prov	i % av torrsubstans
Extra Squarehead II	16,39	2,05	12,53
Pansar	17,80	2,35	13,19
Småvete	18,09	2,41	13,31
Solvete	18,43	2,88	16,39
Thule II.....	18,37	3,56	19,36
Sammetsvete	22,04	5,45	24,75

bitar. För torrsubstansbestämning avvägdes portioner om 25 g, till vattenextraktion om 50 g. De senare revos i porslinsmortel, nedspolades i halvlitersflaskor och skakades med 400 ccm vatten i 3 timmar. I aliquota delar av filtraten bestämdes reducerande socker, beräknat sås. glykos, på vanligt sätt medels Fehlings lösning, sedan icke kolhydratartade ämnen utfällts med Merkuronitrat.

BRITISH MUSEUM (NATURAL HISTORY)
BOTANY
26 MAR 1936